ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.В.ДВ.03.02 Цифровые системы передачи

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 7 семестр, курсовая работа 7 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/4	**51/4**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные	17/4	**17/4**
Самостоятельная работа	57	**57**
Экзамен	36	**36**
Итого	144/4	**144/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Л.В. Козиенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «15» июня 2022 г. № 10

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у будущего специалиста основных представлений о способах построения и функционирования аппаратуры цифровых систем передачи (ЦСП), принципов организации линейных трактов проводных и волоконно-оптических линий связи
1.2 Задача дисциплины	
1	изучение обучающимися общих принципов построения и функционирования аппаратуры ЦСП, принципов организации цифровых линейных трактов на проводных и волоконно-оптических линиях связи
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.49 Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте
2	Б1.О.50 Передающие и приёмные устройства железнодорожной радиосвязи
3	Б1.О.51 Антенны и распространение радиоволн
4	Б1.О.52 Измерения в радиотехнических системах
5	Б1.В.ДВ.04.01 Телевизионные системы видеонаблюдения
6	Б1.В.ДВ.05.01 Системы связи и навигации
7	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
8	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
9	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПК-4 Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования радиотехнических систем, устройств и сооружений	ПК-4.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств радиотехнических систем, в том числе систем телевизионного видеонаблюдения и систем спутниковой навигации	Знать: принцип работы современного цифрового телекоммуникационного оборудования; принцип работы оборудования волоконно-оптических систем передачи; устройство и работу высокоскоростных систем передачи данных, нормы электрических и оптических параметров каналов и трактов; методы расчета базовых параметров цифровых систем передачи; способы организации цифровых систем передачи данных; современные методы кодирования и модуляции сигналов, принципы построения и проектирования сетей передачи данных
		Уметь: эксплуатировать оборудование систем передачи информации; использовать при проектировании цифровых систем передачи данных оборудование волоконно-оптических систем передачи; проектировать узлы цифровой сети связи; применять методы расчета основных характеристик и параметров систем и сетей связи;

железнодорожной радиосвязи		оценивать качество передачи сигналов и качество предоставления услуг связи с помощью измерительных приборов и систем мониторинга
		Владеть: основами эксплуатации аппаратуры цифровых систем передачи; методами проектирования сетей связи железнодорожного транспорта; основами эксплуатации цифровых систем передачи информации на железнодорожном транспорте; навыками проектирования систем и сетей передачи данных; методами технического обслуживания аппаратуры передачи данных; навыками проектирования и обслуживания устройств передачи данных на железнодорожном транспорте

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основы цифровых систем передачи.**						
1.1	Классификация систем передачи данных и виды предоставляемых услуг. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте.	7	2	2		5	ПК-4.1
1.2	Технология Ethernet. Логическое и физическое кодирование.	7	2	2	2 / 0.5	10	ПК-4.1
1.3	Коммутаторы и маршрутизаторы	7	2	2	4 / 1	10	ПК-4.1
1.4	Интегрированные цифровые сети связи	7	2	1		5	ПК-4.1
1.5	Основы IP-телефонии	7	2	2	3 / 0.5	10	ПК-4.1
2.0	**Раздел 2. Технологии сетей передачи данных.**						
2.1	Технологии сетей доступа FTTx	7	2	2		5	ПК-4.1
2.2	Технологии пассивных оптических сетей PON	7	2	2	4 / 1	5	ПК-4.1
2.3	Технологии сетей доступа xDSL	7	1	2		3	ПК-4.1
2.4	Технологии беспроводных сетей передачи данных	7	2	2	4 / 1	4	ПК-4.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	7	36				ПК-4.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17	17/4	57	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Винокуров, В. М. Цифровые системы передачи : методический материал / В. М. Винокуров. — Москва : ТУСУР, 2012. — 160 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4927 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Моченов, А.Д. Цифровые системы передачи : учебник / рец. Н. М. Серова. — Москва : ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. — 280 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1052/226110/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Моченов, А.Д. Цифровые системы передачи : учебник / рец. А. В. Кравцов ; под ред. А.Д. Моченова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический	Онлайн

	центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 336 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1194/62164/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Лебединский, А. К. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / А. К. Лебединский, А. А. Павловский, Ю. В. Юркин. М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. - 530с.	145
6.1.2.2	Нейман, В. И. Системы и сети передачи данных на железнодорожном транспорте : учебник / В. И. Нейман ; ред. : Е. Б. Дудин. М. : Маршрут, 2005. - 468с.	21
6.1.2.3	Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев ; под ред. В. П. Шувалов. — 2-е изд., стереотип. — Москва : Горячая линия – Телеком, 2015. — Т. 3 : Мультисервисные сети, 2015. — 592 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276221 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Козиенко Л.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Цифровые системы передачи по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте / Козиенко Л.В.; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_7140_1419_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	1. SJphone 1.65 бесплатный программный SIP телефон. 2. Wireshark. Бесплатная программа-анализатор трафика.	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная лаборатория Д-817 «Системы передачи информации» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук

	переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). 1. Осциллограф-приставка к ПК PCSU1000 2 кан.60МГц. – 2 шт.; 2. Генератор-приставка к ПК PCGU1000 – 2 шт.; 3. Системы передачи ВОЛС – 1 шт.; 4. IP-АТС «АГАТ» – 1 шт.; 5. Универсальный измеритель мощности EXFO FPM-600 – 1 шт.; 6. Оптический тестер GNnet-tester – 1 шт.; 7. Анализатор ИКМ потока Беркут-Е1 – 2 шт.; 8. Оптический мультиплексор OADM DW-CWDM-AD – 1 шт.; 9. Пассивный оптический CWDM мультиплексор/демультиплексор DW-CWDM-08 – 2 шт.; 10. Оптический мультиплексор T501.118.160 – 2 шт.; 11. Медиаконвертер (транспондер) 8-канальный T501.052.002 – 2 шт.; 12. Коммутатор Cisco Catalyst 1900 – 2 шт.; 13. Коммутатор D-Link DGS-1100-08/A1 – 2 шт.; 14. Маршрутизатор Cisco 2811 – 1 шт.; 15. Беспроводной маршрутизатор Mikrotik wAP ac (White) – 1 шт.; 16. Маршрутизатор Mikrotik RB3011UiAS-RM – 1 шт.
3	Учебная аудитория Д-820 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины

Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Цифровые системы передачи» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Цифровые системы передачи» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования радиотехнических систем, устройств и сооружений железнодорожной радиосвязи

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основы цифровых систем передачи**			
1.1	Текущий контроль	Классификация систем передачи данных и виды предоставляемых услуг. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Технология Ethernet. Логическое и физическое кодирование.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Коммутаторы и маршрутизаторы	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Интегрированные цифровые сети связи	ПК-4.1	Собеседование (устно)
1.5	Текущий контроль	Основы IP-телефонии	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Технологии сетей передачи данных**			
2.1	Текущий контроль	Технологии сетей доступа FTTx	ПК-4.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Технологии пассивных оптических сетей PON	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Технологии сетей доступа xDSL	ПК-4.1	Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Технологии беспроводных сетей передачи данных	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1, 2	ПК-4.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное

		применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Классификация систем передачи данных и виды предоставляемых услуг. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте.»

1. Сети хранения данных.
2. Промышленные сети.

3. Вычислительные кластеры.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Интегрированные цифровые сети связи»

1. Технология ИЦСС на железнодорожном транспорте. Особенности построения и примеры реализации.
2. Оборудование ИЦСС компании «Iskratel» SI3000 MSAN, cCS, Lumia.
3. Концепция и оборудование ИЦТС компании «Пульсар-Телеком», сервера СОВ и СМП, модули ММШ, РМУ, УМК.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Технологии сетей доступа FTTx»

1. Основные характеристики, особенности реализации сетей доступа FTTx.
2. Оборудование сетей FTTx.
3. Размещение оборудования и подключение абонентов FTTx. Электропитание и защита аппаратуры.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Технологии сетей доступа xDSL»

1. Симметричные и асимметричные технологии xDSL.
2. Организация систем связи xDSL на железнодорожном транспорте.
3. Модемы SHDSL для медножильных кабельных линий. Примеры и особенности эксплуатации.

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Лабораторная работа № 1 «Основы сетей передачи данных. Изучение IP коммутаторов»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия сетевых Ethernet коммутаторов.

Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет коммутатор 2-го уровня (switch)?
2. Какие методы коммутации вы знаете?
3. Достоинства и недостатки различных методов коммутации?
4. Поясните устройство и принцип действия сетевого коммутатора?
5. Чем отличаются управляемые и неуправляемые коммутаторы?
6. От чего зависит производительность коммутатора?
7. Каким образом коммутатор осуществляет обработку кадров Ethernet?
8. Что такое FDB?

Лабораторная работа № 2 «Основы сетей передачи данных. Изучение IP маршрутизатора»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия сетевых Ethernet маршрутизаторов.

Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет коммутатор 3-го уровня (маршрутизатор)?
2. Поясните устройство и принцип действия аппаратного маршрутизатора?
3. Какие протоколы маршрутизации вы знаете?
4. Чем отличается статическая и динамическая маршрутизация?

5. Как строится таблица маршрутизации?
6. Что такое метрика маршрута? Зачем она используется?
7. Может ли в таблице маршрутизации быть несколько строк, описывающих путь до одной и той же сети?

Лабораторная работа № 3 «Мониторинг в сетях связи»

Цель работы: ознакомиться с принципами организации систем мониторинга на базе SNMP и HTTP протоколов.

Контрольные вопросы

1. Принцип действия современных систем мониторинга в сетях связи?
2. Чем отличается мониторинг через HTTP от SNMP?
3. Что такое SNMP?
4. Поясните особенности реализации протокола SNMP?
5. Какие функции выполняет SNMP агент? SNMP менеджер?
6. Какие виды запросов реализованы в SNMP?
7. Для чего нужна MIB?

Лабораторная работа № 4 «Разработка сети ПГС на основе технологии PON. Исследование оптических характеристик сети PON»

Цель работы: ознакомиться с принципами построения и функционирования сетей PON.

Контрольные вопросы

1. Характеристики основных стандартов PON?
2. Возможные топологии построения сети PON?
3. Структура и элементная база пассивных оптических сетей?
4. Схема транспортировки данных от центрального узла к абоненту?
5. Схема транспортировки данных от абонента к центральному узлу?
6. Какие функции выполняют OLT и ONT?
7. Как реализовано разделение канала между абонентами сети?

Лабораторная работа № 5 «Изучение сетей Wi-Fi 2.4 и 5 ГГц диапазона. Проведение радиообследования и построение карты радиопокрытия сети»

Цель работы: освоить методику проведения радиообследования и построения карты радиопокрытия сети беспроводной связи.

Контрольные вопросы

1. Принцип работы беспроводных сетей Wi-Fi стандарта 802.11x?
2. Базовые компоненты сетей Wi-Fi?
3. Назначение, состав и принцип действия аппаратуры Mikrotik wAP ac?
4. Особенности реализаций стандартов 2.4 и 5 ГГц?
5. В чем разница между точкой доступа и маршрутизатором беспроводной локальной сети?
6. Базовые настройки точки доступа?
7. Каким образом осуществляется аутентификация пользователей беспроводной сети?
8. Что такое FDMA, OFDM, FHSS?
9. Как реализуется защита (безопасность) в беспроводных сетях?

Лабораторная работа № 6 «Изучение IP-АТС АГАТ UX-3410. Исследование абонентских сигналов, настройка и конфигурация станции»

Цель работы: изучить особенности построения и функционирования сети IP-телефонии.

Контрольные вопросы

1. Поясните базовые принципы построения систем пакетной коммутации/IP-телефонии?

2. Для чего нужны кодеки IP-телефонии?
3. Что такое SIP и H.323?
4. Поясните назначение, состав и принцип действия IP-АТС «Агат UX-3410»?
5. Что такое тональный и импульсный набор номера?
6. В чем разница между аналоговым и цифровым телефоном?
7. Какие виды ответов АТС (служебных сигналов) вы знаете?

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.1	Классификация систем передачи данных и виды предоставляемых услуг. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Технология Ethernet. Логическое и физическое кодирование.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Коммутаторы и маршрутизаторы	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-4.1	Интегрированные цифровые сети связи	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Основы IP-телефонии	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Технологии сетей доступа FTTx	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-4.1	Технологии пассивных оптических сетей PON	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Технологии сетей доступа xDSL	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ

			2 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-4.1	Технологии беспроводных сетей передачи данных	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	80 – ОТЗ 80 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Выберите правильные ответы. Стандарт Ethernet 1000Base-T поддерживает следующие скорости передачи данных:

А) 10 Мбит/с;
Б) 64 Кбит/с;
В) 100 Мбит/с;
Г) 1 Гбит/с;
Д) 1,25 Гбит/с.
Правильный ответ: А, В, Г.

2. Выберите правильный ответ. Коэффициент компрессии нелинейного ИКМ кодера равен:

А) 1;
Б) 87,7;
В) 100;
Г) 75,5.
Правильный ответ: Б.

3. Введите правильный ответ, одним словом. Законченная совокупность кабелей связи и коммутационного оборудования, отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов – это...
Правильный ответ: структурированная кабельная система.

4. Установите соответствие между названием модуля и его максимальной скоростью:

А) 1,25 Gbps	А) XFP
Б) 100 Gbps	Б) SFP
В) 10 Gbps	В) CFP

Правильный ответ: А – Б, Б – В, В – А.

5. Установите правильную последовательность в процессе кодирования АИМ отсчета в ИКМ кодере:

А) Определение дополнительного эталона;
Б) Определение полярности;
В) Определение номера сегмента.
Правильный ответ: Б, В, А.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

4. Классификация систем передачи данных и виды предоставляемых услуг.

5. Особенности организации и примеры современных систем передачи данных.
6. Сети хранения данных.
7. Промышленные сети.
8. Вычислительные кластеры.
9. Сети передачи данных на железнодорожном транспорте.
10. Особенности реализации стандарта Ethernet. Структура кадра, метод доступа к среде CSMA/CD.
11. Базовые элементы сетей Ethernet.
12. Особенности технологий Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10G Ethernet.
13. Перспективные стандарты 40GbE, 100GbE, 200GbE и 400GbE (Terabit Ethernet).
14. Логическое и физическое кодирование. Линейные коды NRZI, Манчестер, MLT-3.
15. Блочные коды 4B/5B, 8B/6T, 8B/10B.
16. Технологии модуляции высокоскоростных сигналов (4D-PAM5, DSQ-128, Tomlinson-Harashima precoding).
17. Требования к линейным и блочным кодам. Упреждающая коррекция ошибок (FEC).
18. Коммутация. Устройство и принцип действия коммутатора 2-го уровня.
19. Алгоритм STP, фильтрация трафика, виртуальные локальные сети VLAN.
20. Маршрутизация. Устройство и принцип действия коммутатора 3-го уровня (маршрутизатора).
21. Протоколы маршрутизации, QoS, трансляция сетевых адресов.
22. Основные понятия и принципы организации мультисервисных сетей. Технология IP/MPLS. Базовые принципы и механизмы реализации.
23. Технология ИЦСС на железнодорожном транспорте. Особенности построения и примеры реализации.
24. Оборудование ИЦСС компании «Iskratel» SI3000 MSAN, cCS, Lumia.
25. Концепция и оборудование ИЦТС компании «Пульсар-Телеком», сервера СОВ и СМП, модули ММШ, РМУ, УМК.
26. Мультисервисные транспортные платформы MSTP.
27. Примеры реализации Cisco MSTP, Huawei MSTP (Hybrid MSTP). Назначение и состав блоков, принципы организации сети связи на основе аппаратуры MSTP.
28. Многопротокольная коммутация по меткам MPLS.
29. Виртуальные частные сети VPN.
30. Размещение оборудования и подключение абонентов ИЦСС.
31. Электропитание и резервирование аппаратуры ИЦСС. Расчет потребляемой мощности.
32. Расчет основных показателей надежности сети ИЦСС.
33. Принципы построения сетей доступа FTTx.
34. Основные характеристики, особенности реализации сетей доступа FTTx.
35. Оборудование сетей FTTx.
36. Размещение оборудования и подключение абонентов FTTx. Электропитание и защита аппаратуры.
37. Сети PON. Технологии, стандарты, особенности реализации.
38. Структура и элементная база пассивных оптических сетей.
39. Аппаратура OLT и ONT.
40. Применение технологии PON на железнодорожном транспорте.
41. Техническое обслуживание и проведение профилактических измерений.
42. Аварийно-восстановительные работы.
43. Обзор и классификация технологий xDSL.
44. Симметричные и асимметричные технологии xDSL.
45. Алгоритмы модуляции 2B1Q, QAM, CAP, DMT, OFDM.
46. Решения для построения сетей доступа на базе xDSL.
47. Оборудование xDSL.
48. Организация систем связи xDSL на железнодорожном транспорте.
49. Модемы SHDSL для медножильных кабельных линий. Примеры и особенности эксплуатации.

50. Принципы построения и основные характеристики беспроводных сетей.
51. Технология Wi-Fi. Принцип действия беспроводных сетей Wi-Fi. Стандарты, характеристики, варианты реализации.
52. Безопасность в беспроводных сетях. Методы защиты.
53. Достоинства и недостатки различных методов аутентификации и шифрования в беспроводных сетях 802.11x.
54. Общие принципы построения сетей сотовой связи.
55. Основные характеристики, используемые частоты и методы разделения каналов в сетях сотовой связи.
56. Сотовые сети стандарта 2G и 3G.
57. Технология 4G/LTE. Принцип действия, особенности реализации сетей LTE.
58. Использование технологий LTE, eLTE на железнодорожном транспорте.
59. Общие принципы построения систем IP-телефонии.
60. Базовые протоколы сетей IP-телефонии.
61. Аппаратная IP-АТС.
62. Программные АТС Asterisk/PBX.
63. Виртуальные (облачные) АТС.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Что входит в структуру СКС?
2. Какие коаксиальные кабели предпочтительно использовать в сети доступа?
3. Какие волоконно-оптические кабели находят применение в сети доступа?
4. Что ограничивает возможность использования волоконно-оптических кабелей?
5. Какое назначение имеет кодирование линейных сигналов?
6. Какие возможности могут обеспечить модемы xDSL?
7. Какие технологии волоконно-оптической передачи могут быть применены в сети доступа?
8. Поясните структуру (назначение полей) кадра Ethernet:

Ethernet_II

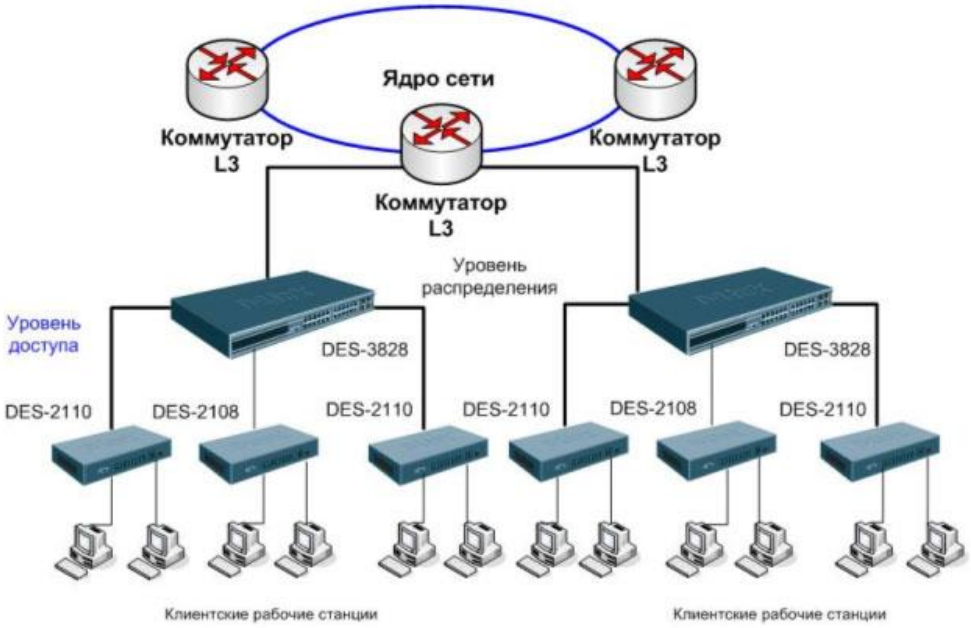
Преамбула SFD	DA	SA	T	LLC Data	Pad	FCS

IEEE 802.3

Преамбула SFD	DA	SA	L	LLC Data	Pad	FCS
7 + 1 байт	2/6 байт	2/6 байт	2 байта	≥0 / ≤1500 байт	≥0	4 байта
	64 байта min / 1518 байт max					

9. Поясните особенности реализации метода случайного доступа CSMA/CD:

10. Нарисуйте структурную схему коммутатора.
11. Какие функции выполняет коммутатор 2-го уровня (switch)?
12. Какие методы коммутации вы знаете?
13. Достоинства и недостатки различных методов коммутации?
14. Поясните устройство и принцип действия сетевого коммутатора?
15. Чем отличаются управляемые и неуправляемые коммутаторы?
16. От чего зависит производительность коммутатора?
17. Каким образом коммутатор осуществляет обработку кадров Ethernet?
18. Какие функции выполняют указанные на рисунке коммутаторы:



19. Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов?
20. Классификация коммутаторов по возможности управления (неуправляемые, управляемые, настраиваемые).
21. Понятие виртуальной локальной сети. Какие типы VLAN вы знаете?
22. Какие функции выполняет коммутатор 3-го уровня (маршрутизатор)?
23. Поясните устройство и принцип действия аппаратного маршрутизатора?
24. Какие протоколы маршрутизации вы знаете?
25. Чем отличается статическая и динамическая маршрутизация?
26. Как строится таблица маршрутизации?
27. Что такое метрика маршрута? Зачем она используется?
28. Может ли в таблице маршрутизации быть несколько строк, описывающих путь до одной и той же сети?
29. Поясните назначение основных элементов схемы:

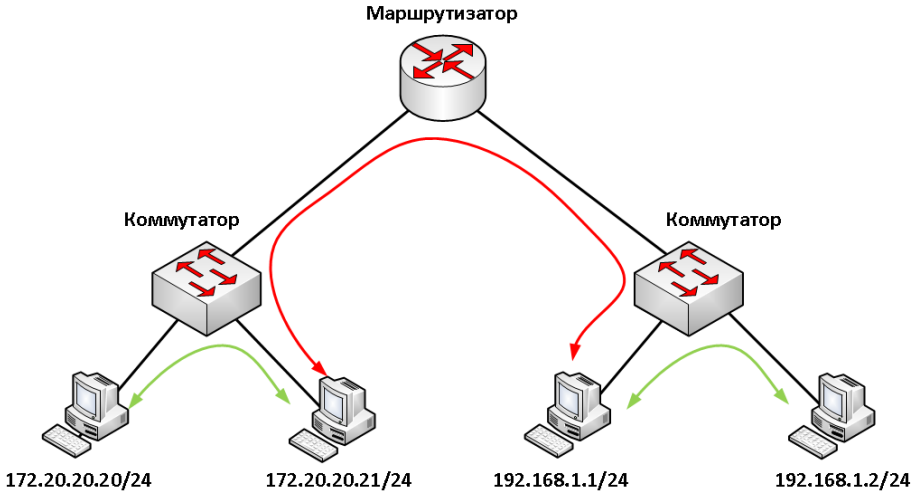
30. Принцип работы беспроводных сетей Wi-Fi стандарта 802.11x?
31. Базовые компоненты сетей Wi-Fi?
32. Особенности реализаций стандартов 802.11x 2.4 и 5 ГГц?
33. В чем разница между точкой доступа и маршрутизатором беспроводной локальной сети?
34. Каким образом осуществляется аутентификация пользователей беспроводной сети?
35. Какие методы шифрования используются в беспроводных сетях?
36. Каково назначение DSSS?
37. Что такое FDMA?
38. Каково назначение FHSS?
39. Каково назначение PSK?
40. Каков приблизительный радиус действия беспроводной сети стандарта 802.11x на открытой местности и в помещении?
41. В каком частотном диапазоне работают устройства стандарта 802.11a/b/g/n?
42. Сколько неперекрывающихся каналов доступны в беспроводных локальных сетях стандарта 802.11?
43. Верно ли, что устройства стандарта 802.11g работают со скоростью до 54 Мбит/с и совместимы с сетями 802.11b?
44. Каким образом осуществляется подключение абонентов к системе MSTP?
45. Какие интерфейсы предоставляет система MSTP?
46. Чем отличаются конструктивы ONS 15454, M2 и M6?
47. Как рассчитать необходимое количество интерфейсных плат?
48. Как рассчитывается потребляемая системой мощность?
49. Каким образом осуществляется резервирование системы?
50. Какие виды резервирования вы знаете?

3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Какие виды медных кабелей могут применяться в сети доступа?
2. Какие из медных кабелей в большей степени отвечают требованиям широкополосного доступа?
3. Что следует понимать под категорией медного кабеля с витыми парами?
4. Какой тип обжима витой пары изображен на рисунке:

5. Каким образом необходимо настроить маршрутизатор для передачи информации из подсети 172.20.20.x в подсеть 192.168.1.x?



6. В чем отличие интерфейсов коммутаторов SFP, SFP+, XFP и QSFP?
7. Что такое метрика маршрута? Зачем она используется?
8. Может ли в таблице маршрутизации быть несколько строк, описывающих путь до одной и той же сети?
9. В чем разница между аналоговым и цифровым телефоном?
10. Какие виды ответов АТС (служебных сигналов) вы знаете?

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25–30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным

образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Цифровые системы передачи»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Логическое и физическое кодирование. Линейные коды NRZI, Манчестер, MLT-3. 2. Устройство и принцип действия аппаратного маршрутизатора. 3. Какие методы шифрования используются в беспроводных сетях?		